Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. E. Kern

ALLGEMEINE (NICHT-INFEKTIÖSE) KOMPLIKATIONEN NACH OSTEOSYNTHESEN

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Wiltrud Bauer

aus Würzburg

Würzburg, den 2. Juni 1981

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. E. Kern

ALLGEMEINE (NICHT-INFEKTIÖSE) KOMPLIKATIONEN NACH OSTEOSYNTHESEN

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Wiltrud Bauer

aus Würzburg

Würzburg, den 2. Juni 1981

Referent:	Prof. Dr. B. Friedrich
Korreferent:	Prof. Dr. E. Kern
Dekan:	Prof. Dr. K.-H. Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 17.11.1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität Würzburg

1. EINLEITUNG

Neben der Infektion als folgenschwerster Lokalkomplikation birgt die Knochenchirurgie eine Reihe weiterer Gefahren in sich, welche die an sich erfreuliche und segensreiche Entwicklung dieses noch relativ jungen Teilgebietes der Chirurgie nicht allzu selten in ein schlechtes Licht zu rücken drohen (12). Gerade solche Mißerfolge veranlassen auch heute noch manchen Autor dazu, die Osteosynthese als ein der konservativen Knochenbehandlung adäquates oder gar überlegenes Verfahren rundweg abzulehnen (12). Gleichwohl steht für die meisten Chirurgen die Bedeutung, ggf. auch die Überlegenheit der operativen Frakturbehandlung außer Zweifel, allerdings stets unter gewissen Voraussetzungen, als da sind: eindeutige Indikation, entsprechende personelle, räumliche und instrumentelle Ausstattung, lückenlose Asepsis, ausreichende Erfahrung, konsequente Nachbehandlung u.v.m. (12, 14, 23, 28, 33).

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, an Hand einer statistischen Zusammenstellung die Häufigkeit nicht-infektiöser Komplikationen nach Osteosynthesen darzulegen und sie mit den Ergebnissen der Literatur zu vergleichen.

2. ZIELSETZUNG, METHODIK, MATERIAL

Als Grundlage für diese Arbeit dienten die Krankengeschichten von 1517 Personen mit 1739 Frakturen, welche in den Jahren 1970 - 1976 zur operativen Versorgung in die Chirurgische Universitätsklinik Würzburg gelangten. Das große Material wurde zunächst gesichtet und dann nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet. Dabei wurden - neben einigen epidemiologischen Daten - folgende Aspekte näher herausgearbeitet: Die nicht-infektiösen Komplikationen lassen sich in allgemeinmedizinische und unfallchirurgische (lokale) Komplikationen trennen. Zu ersteren sind Thrombosen, Embolien, Pneumonie, Harnwegsinfekt, Dekubitus, letale Ausgänge etc. zu rechnen. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit richtete sich jedoch auf die letzteren: Pseudarthrosen, Materialbrüche, erhebliche Bewegungseinschränkungen, Achsenfehlstellungen, Paresen etc. fanden eine eingehende Erörterung. Die Ergebnisse der einzelnen Jahre wurden schließlich sowohl untereinander, als auch mit den Resultaten anderer Kliniken bzw. Angaben der Literatur vergleichend beurteilt.

3. LITERATURÜBERBLICK, DEFINITIONEN

Im Gegensatz zu den infektiösen Komplikationen nach Osteosynthesen - das Thema Osteitis wird in den Fachzeitschriften häufig diskutiert - finden sich über die nicht-infektiösen Komplikationen, beispielsweise die Osteoporosen, welche in Würzburg röntgenologisch relativ oft beschrieben sind, in der Literatur vergleichsweise weniger Beiträge. Die Osteoporose wird hierbei als ein Defizit an Knochenmasse (Trabekelschwund, Verdünnung der Corticalis) definiert, das über die alters- und geschlechtsspezifische Norm hinausgeht (27). Es erscheint daher zweifelhaft, ob die Osteoporose als nahezu zwangsläufige Folge der zwar in aller Regel adaptations- bzw. übungsstabil versorgten, aber dennoch einer gewissen Immobilisation unterworfenen Frakturen, überhaupt als Komplikation zu zählen ist (14, 33). Auf eine eingehendere Erörterung dieses Aspektes wurde deshalb verzichtet.

Mehr Raum hingegen nimmt in der Literatur der Formenkreis der Pseudarthrosen ein. Der Überbegriff "gestörte Knochenbruchheilung" teilt drei Stadien ein: (1) verzögerte Heilung, (2) Non Union, (3) Pseudarthrose.

ad 1: Ist eine Fraktur nach 4 - 6 Monaten nicht geheilt, liegt eine verzögerte Knochenbruchheilung vor (knöcherne Ausheilung noch möglich - 2, 11, 30, 37, 40, 42).

ad 2: Eine Fractura non sanata bzw. Non Union gilt als Übergangsform zur Pseudarthrose.

ad 3: Ist eine Fraktur nach 6 - 12 Monaten nicht konsolidiert, spricht man von einer Pseudarthrose (false joint von Churchill 1841) (2, 13, 30, 37, 40, 42).

Drei Formen von Pseudarthrosen lassen sich unterscheiden: die anämische, die hyperämische und die Defektpseudarthrose (13, 30, 42).

Die Entstehung der Pseudarthrosen wird in erster Linie erklärt durch eine Instabilität - zu frühe Belastung, Traumatisierung, Manipulation an der Fraktur - zum zweiten durch eine zeitweilige Erschöpfung der osteogenen Regenerationspotenz von Periost und Endost im Sinne einer Durchblutungsstörung (10, 13, 33). Grundsätzlich kann jede Instabilität (Biegung, Scherung) zu einer Pseudarthrose führen (40). Auch Fehlindikationen bzw. Fehler in der Behandlung tragen zum Enstehen von Pseudarthrosen bei (8, 12, 33, 37, 44).

An diagnostischen Verfahren stehen neben der konventionellen Röntgentechnik Tomographie, Szintigraphie, Angiographie sowie Knochenfragmentbiopsie zur Verfügung (2, 41). Beim Vergleich großer Statistiken schneidet die operative Fraktuversorgung gegenüber der konservativen bei vergleichbaren Frakturen manchmal schlechter ab (12, 36). So stehen beispielsweise 8,5% Mißerfolge bei konservativ behandelten Frakturen 21,3% Mißerfolgen bei operativ versorgten Frakturen gegenüber (12). Einerseits spielen dabei Überextensionen und inkonsequente Ruhigstellung, andererseits z.B. Instabilität, Fehler in der Indikation, Technik oder Asepsis eine Rolle. Speziell die Pseudarthrosen der Klavikula lassen sich oft auf operativ versorgte Frakturen zurückführen. Mechanische Unruhe (instabile Osteosynthese), Metallbrüche, Infektion, fehlerhaftes Osteosynthesematerial, Hypoxie und Durchblutungsstörungen werden als Hauptursache für Pseudarthrosen nach Osteosynthesen angegeben (2, 13, 42).

Als therapeutische Maßnahme kommt je nach Art der Pseudarthrose eine Stabilisierung mittels (Druck)-Platte, Nagel, Fixateur externe oder Gips in Frage (2, 13, 19, 22, 30, 35, 36, 37), evtl. nach einer vorausgegangenen Osteotomie (30, 36, 40, 42). Bewährt hat sich auch die Kombination von Dekortikation, Fragmentanfrischung und Resektion des Pseudarthrosenbereiches (62, 30) mit oder ohne Spongiosaplastik, allerdings nur bei der atrophischen Form der Pseudarthrose, nicht bei der hypertrophischen (36, 42).

Nicht selten muß zusätzlich (zur Stimulation der Osteoplasie) autologe Spongiosa angelagert werden (2, 13, 19, 30, 35, 36, 37). Der Sonderfall der Infektpseudarthrose folgt eigenen Regeln und soll hier nicht besprochen werden.

Materialbrüchen (meist Plattenbrüchen) als selteneren Komplikationen liegt häufig eine zu frühe Belastung bzw. selten ein erneutes Trauma, also stets eine Instabilität zugrunde (13, 21). Das Osteosynthesematerial ist heute als solches so weit entwickelt, daß ihm kaum einmal eine ursächliche Bedeutung in bezug auf diese Komplikationen zukommt, ausgenommen vielleicht das rare Phänomen der Metallose, welche durch Korrision und elektrolytische Wirkung beispielsweise zu mechanischer Schraubenlockerung führen soll (6, 10, 28). Heute sind durch die Verwendung hochlegierten Stahls (Vitallium, Chrom, Nickel, Molybdän) kaum mehr Metallschäden zu befürchten (6, 28). Die Ursache für Sekundärfrakturen (definitionsgemäß wird ein zeitlicher und enger örtlicher Zusammenhang zwischen Zweitfraktur und Erstfraktur gefordert) liegt meist in einer falschen Nachbehandlung (zu frühe Belastung etc.) begründet (21, 25). Daneben treten methodisch bedingte Faktoren, z.B. zu frühe Metallentfernung, Streßwirkung zwischen Metall und Knochen infolge verschiedener Kompressibilität der beiden Medien, insuffiziente Verankerung der Platte, verzögerte Frakturheilung und erst an letzter Stelle ein erneutes Trauma (21). Refrakturen bzw. neue Frakturen treten meist nach zu früher Entfernung des Osteosynthesematerials auf (10, 37). Sorgfältige röntgenologische Nachuntersuchungen sind daher durchaus angezeigt (21). Es lassen sich Neutralisations-, Überlastungs-, Versprödungs- und Dystrophiebrüche unterscheiden (25).

Schließlich sei noch auf die Komplikationen Bewegungseinschränkung, Fehlstellung und Parese hingewiesen. Fehlstellungen und Bewegungseinschränkungen sind bei Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes junger Patienten in der Literatur gleich den Pseudarthrosen mit 2,4% angegeben (7), bei distalen Oberschenkelfrakturen älterer Leute über 70 Jahren mit 29% (31). Paresen betreffen vor allem den N. radialis

und den N. fibularis (15, 17, 18, 26, 30, 38). Fehlstellungen und Inkongruenzen sind häufig auf methodische Fehler zurückzuführen, wie sie sich etwa aus Bildverstärker- bzw. Röntgenkontrollen nur in einer Ebene ergeben können (1). Häufig sind nach Achsenfehlstellungen und Nervenläsionen Korrektureingriffe bzw. Nervenrevisionen notwendig (17, 32); die Resultate gestalten sich nicht immer befriedigend (32). Insbesondere Rotationsfehler sind postoperativ nur durch erneute Operation, durch Osteotomie, konservativ jedoch nicht zu verbessern (1, 39). Bandverkalkung, Gehbehinderung, Arthrose und Belastungsschmerz sind oft die Folge von Gehbehinderungen und Inkongruenzen (1, 15, 17, 18, 22, 29, 31, 32, 38, 39, 41).

Unter den mehr allgemeinmedizinischen Komplikationen stehen Pneumonien, Harnwegsinfekte, Thrombosen bzw. Thrombophlebitiden, Embolien und Dekubitus im Vordergrund (5, 23). Todesfälle treten nach Knochenoperationen meist nur bei sehr alten Patienten und bei Polytraumatisierten auf und sind insgesamt eher selten (4). Gerade die Osteosynthese und die daraus sich ableitende Frühmobilisation ist es jedoch auch, die dem alten Menschen oft überhaupt noch die Chance zum Weiterleben vermittelt (30). Die Operationsindikation ist daher in diesen Fällen entsprechend großzügig zu stellen (23, 27).

4. ERGEBNISSE

4.1.0. ÜBERBLICK

Einen Überblick über die Entwicklung sämtlicher Komplikationen einschließlich Osteoporosen in den einzelnen Jahrgängen zeigt Abb. 1. Es findet sich eine rückläufige Tendenz der Gesamtkomplikationsrate, die bei den Männern eindrucksvoller verläuft als bei den Frauen.

Abb. 2 zeigt die Komplikationsverteilung, wie sie sich ohne Berücksichtigung der Osteoporosen darstellt, mithin die Verteilung der Komplikationen im engeren Sinn. Man erkennt auch hier einen deutlichen Rückgang der Komplikationsquote in den einzelnen Jahren (von annähernd 15 % auf schließlich etwa 5 %).

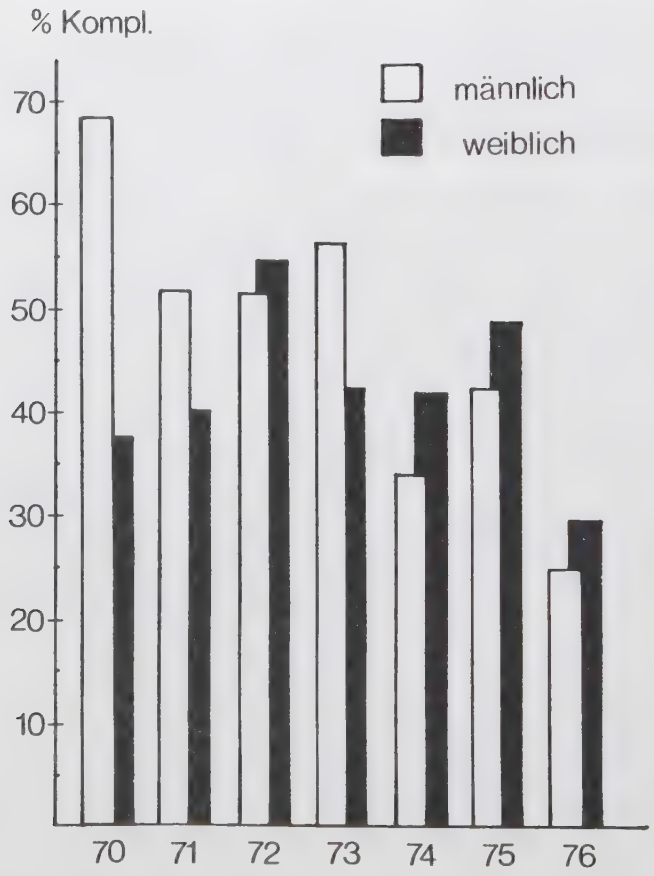

Abb. 1. Jahresverteilung aller nicht-infektiösen Komplikationen (incl. Osteoporosen).

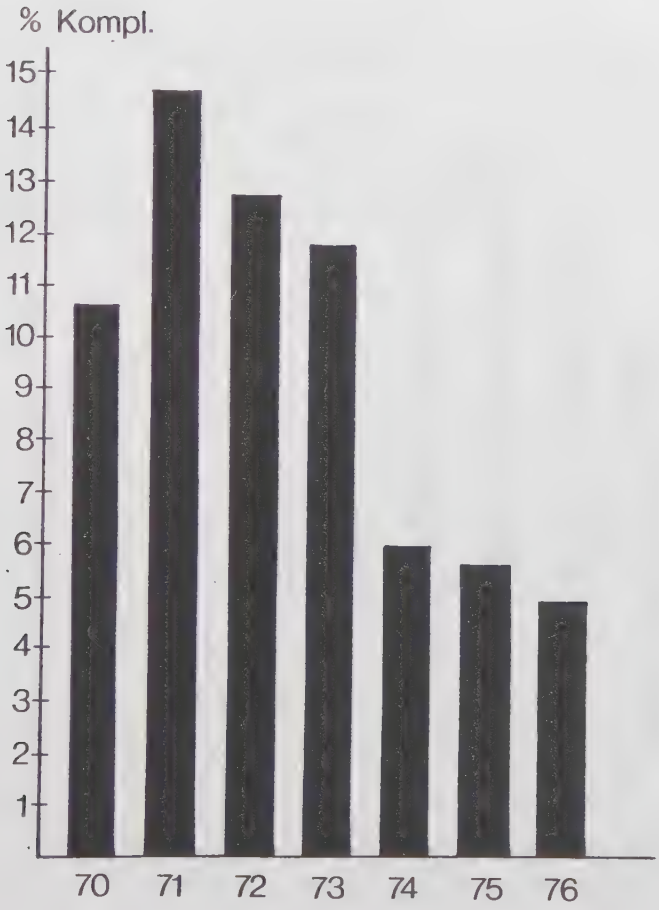

Abb. 2. Jahresverteilung der nicht-infektiösen Komplikationen (ausgenommen Osteoporosen). Männer und Frauen

4.1.1 Lebensalter

Die Verteilung der allgemeinen postoperativen Komplikationen (incl. Osteoporosen) in den einzelnen Dekaden zeigt Abb. 3.
Es ergibt sich eine relativ hohe Komplikationsrate der mittleren Jahrgänge ohne wesentliche Geschlechtshäufung.
Ohne Berücksichtigung der Osteoporosen findet sich dagegen eine nahezu stetige Abnahme der Komplikationsquote mit dem Alter (Abb. 4).

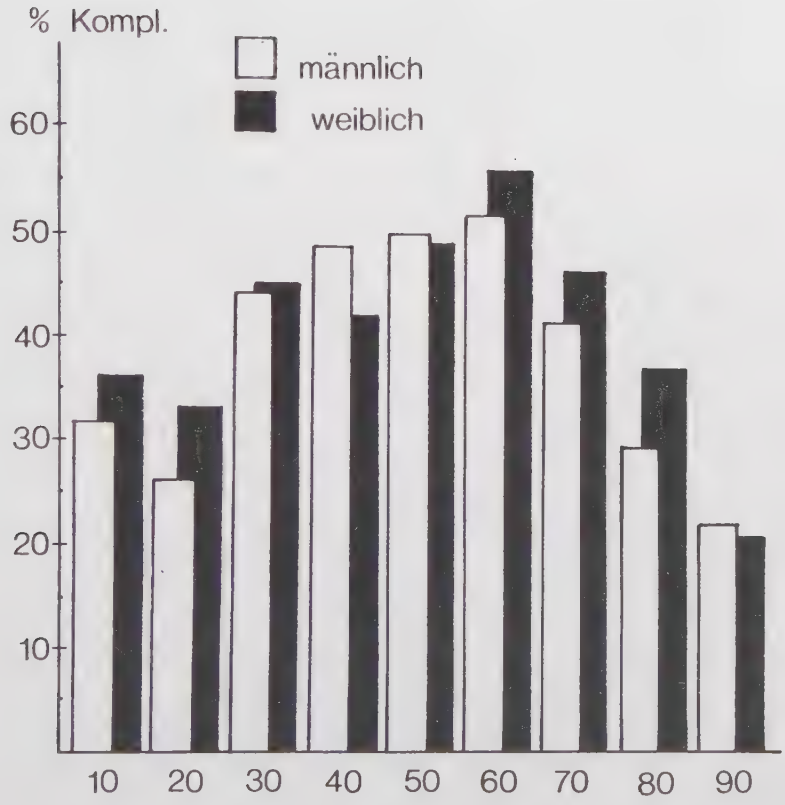

Abb. 3. Lebensalter und Risiko postoperativer Komplikationen (alle Kompl. einschließlich Osteoporosen).

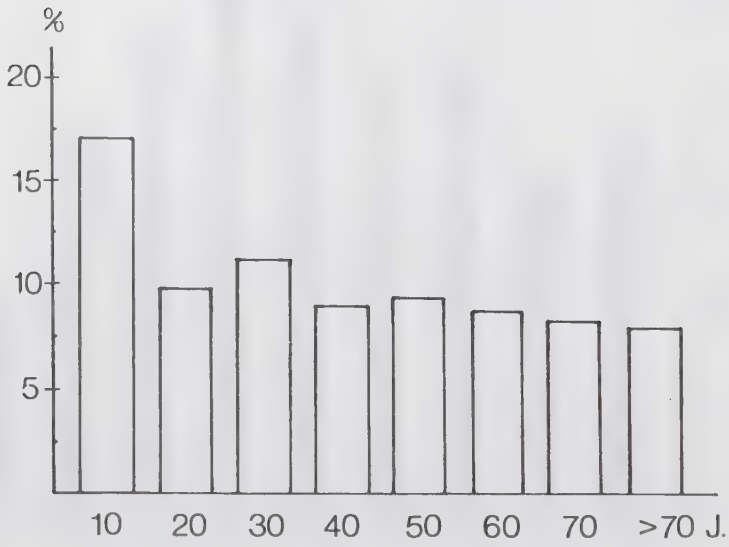

Abb. 4. Alter und allgemeine p.o. Komplikationen (ohne Osteoporosen). Männer und Frauen

4.1.2 Pseudarthrosen

Die Jahresverteilung der Pseudarthrosen ist Abb. 5 zu entnehmen. Es zeigt sich eine deutlich rückläufige Tendenz. Pseudarthrosen traten in Würzburg im Jahresdurchschnitt bei 1,25 % aller operativ versorgten Frakturen auf.

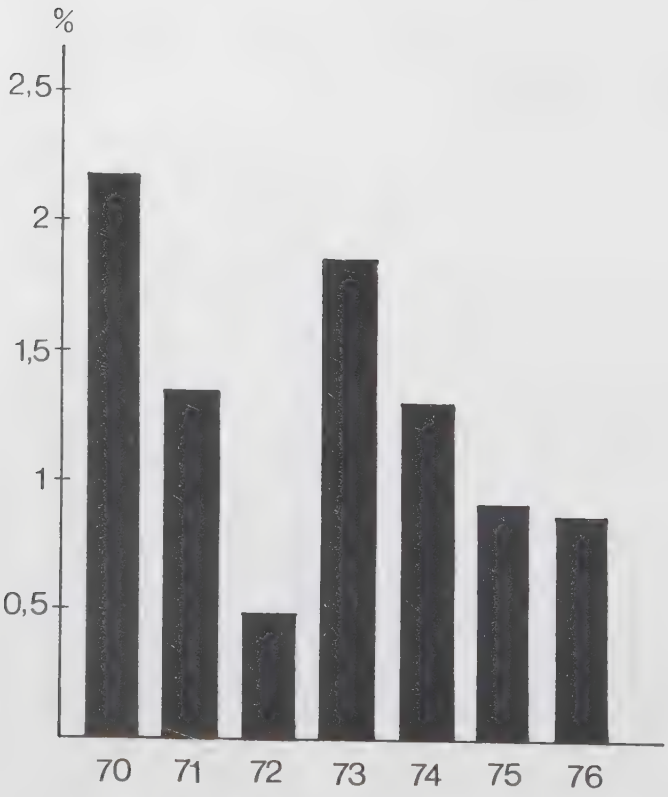

Abb. 5. Jahresverteilung der Pseudarthrosen.

4.1.3 Materialbrüche

Einen Überblick der Jahresverteilung von Materialbrüchen (meist Plattenbrüchen) zeigt Abb. 6. Materialbrüche lagen im Durchschnitt bei 1,6 % der operativ versorgten Frakturen vor. Eine rückläufige Tendenz ist nicht erkennbar.

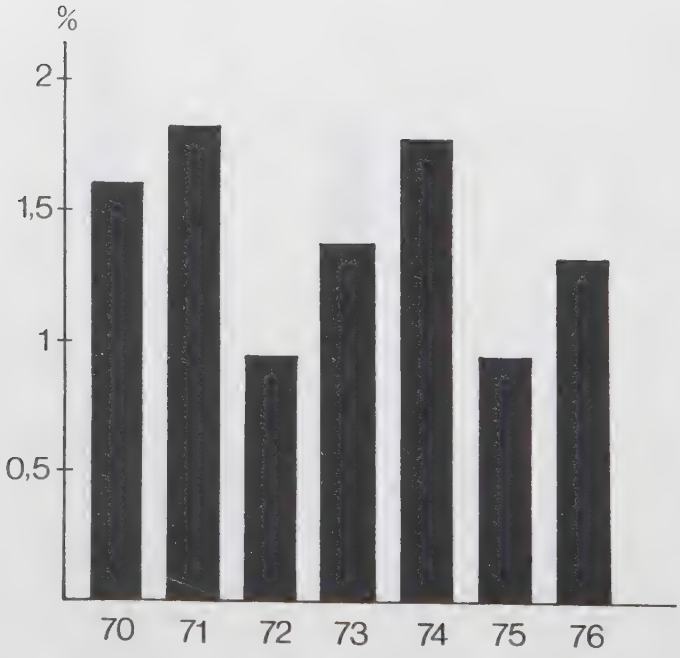

Abb. 6. Jahresverteilung der Materialbrüche.

4.1.4 Paresen, erhebliche Bewegungseinschränkungen, Achsenfehlstellungen

Einen relativ breiten Raum im Rahmen der allgemeinen postoperativen Komplikationen nehmen Paresen, Bewegungseinschränkungen und Achsenfehlstellungen ein. Paresen machen 1,7 %, Bewegungseinschränkungen 1,9 % und Achsenfehlstellungen 4,2 % aus - bezogen auf alle operativ versorgten Frakturen (Abb. 7). Achsenfehlstellungen zeigen in der Jahresverteilung eine deutlich rückläufige Tendenz; auch Bewegungseinschränkungen gehen leicht zurück. Lediglich die Rate der Paresen bleibt etwa konstant.

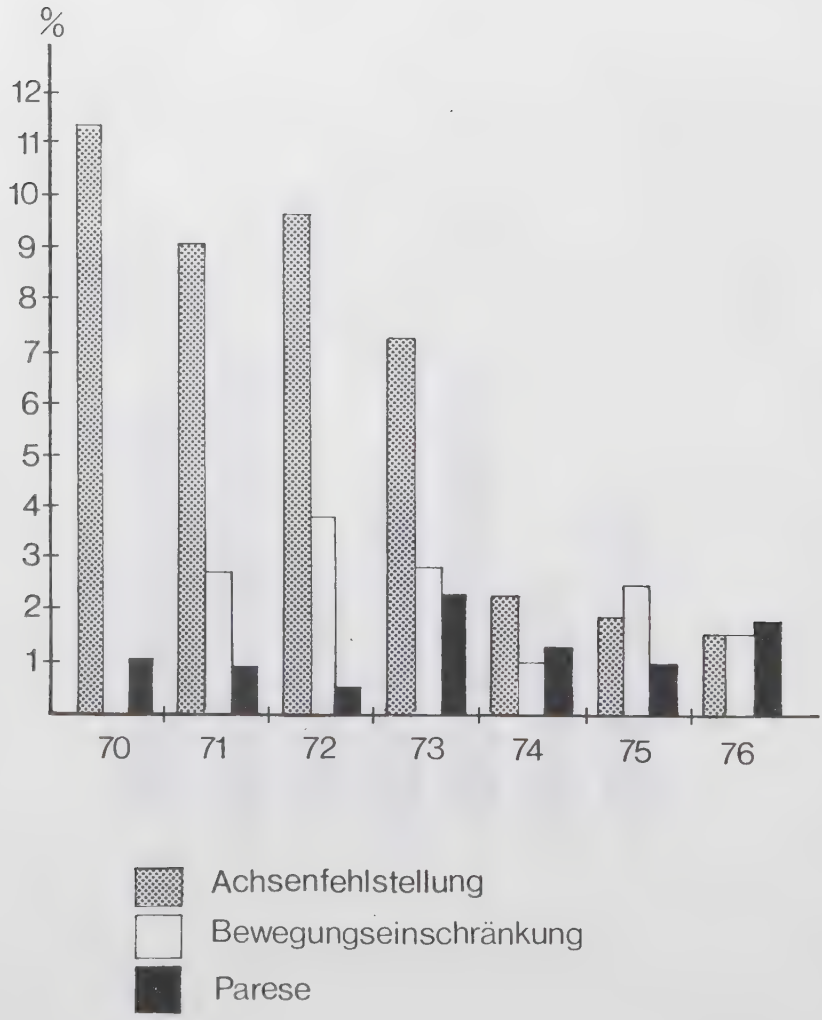
%
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
70
71
72
73
74
75
76
Achsenfehlstellung
Bewegungseinschränkung
Parese

Abb. 7.

4.1.5 Lokalisation

Einen Überblick über die Lokalisation allgemeiner postoperativer Komplikationen zeigt Abb. 8. Man sieht, daß das Femur als Ausgangspunkt für Komplikationen mit 41,2 % den ersten Rang einnimmt, gefolgt von Tibia mit 20,9% und Humerus mit 19,5 %. An den Femurfrakturen waren Schenkelhalsfrakturen mit 24 % beteiligt, pertrochantere Frakturen mit 20 %, das übrige Femur (Schaft, dist. Femur, Condylen) mit 56 %.

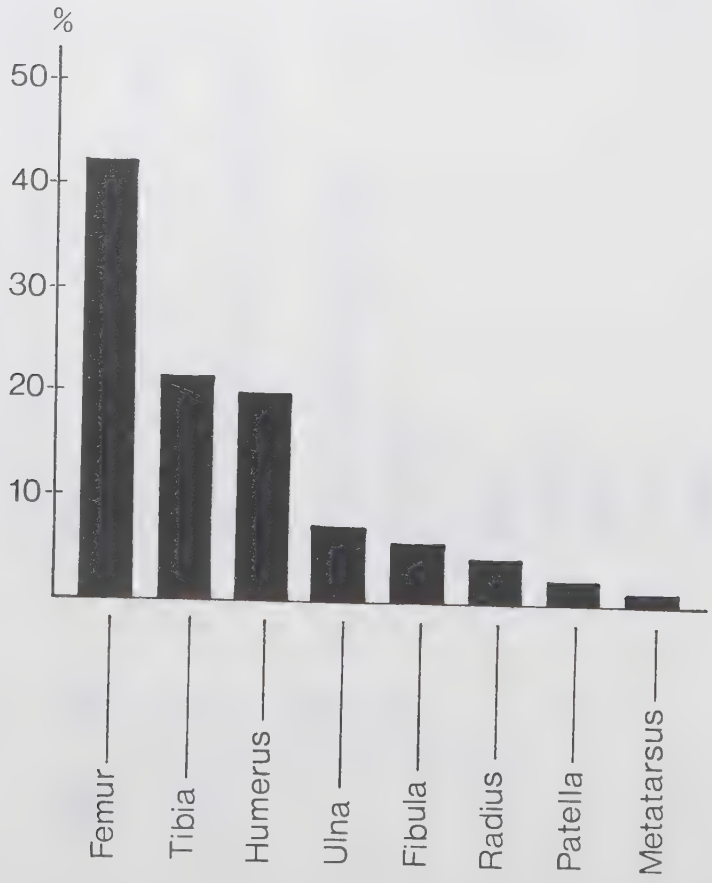

Abb. 8. Lokalisation allgemeiner p.o. Komplikationen.

4.1.6 Risikofaktoren, gravierende Begleiterkrankungen

Den relativen Anteil der Personen mit gravierenden Begleitkrankheiten (z.B. Diabetes, Alkoholismus) bzw. Risikofaktoren (Aetas, Adipositas etc.) an der Gesamtheit der Patienten zeigt Abb. 9. Es zeigt sich kein mit der allgemeinen Abnahme der Komplikationen konform laufender Rückgang des Anteils gravierender Begleiterkrankungen bzw. Risikofaktoren.

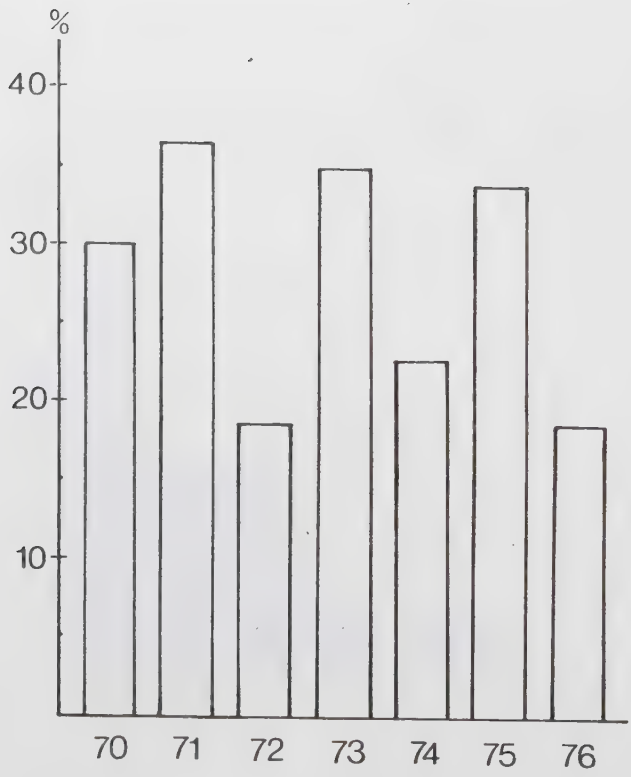

Abb. 9. Relativer Anteil der Patienten mit gravierenden Begleiterkrankungen bzw. Risikofaktoren an allgemeinen Komplikationen.

4.1.7 Polytrauma

Der relative Anteil der Polytraumatisierten, bezogen auf die allgemeinen, nicht infektiösen postoperativen Komplikationen zeigt im Gegensatz zu diesen keine abnehmende Tendenz (Abb. 10). Es ist im Gegenteil sogar ein leichter Anstieg der Polytraumatisiertenrate zu verzeichnen. Insgesamt spielen bei 54 % der Patienten mit Komplikationen Polytraumata ursächlich eine Rolle.

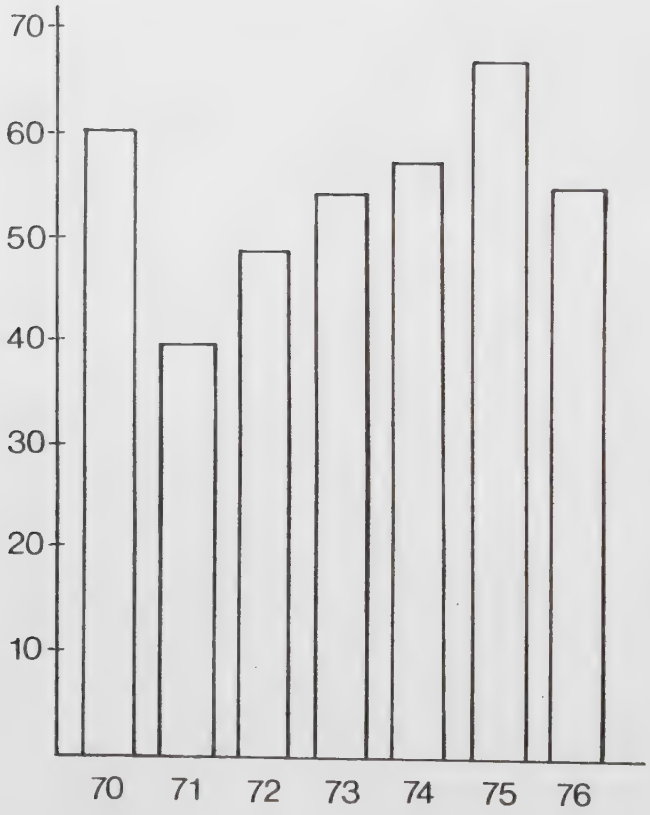

Abb. 10. Relativer Anteil der Polytraumatisierten an allgemeinen p.o. Komplikationen (Jahresverteilung).

4.1.8 Unfallarten

Wie Abb. 11 zu entnehmen ist, sind im vorliegenden Material Verkehrsunfälle mit 14,1% an den allgemeinen postoperativen Komplikationen beteiligt, gefolgt von Freizeitunfällen mit 13,3 %, Arbeitsunfällen mit 7,6 %, häuslichen Unfällen mit 7,1 %, landwirtschaftlichen Unfällen mit 7,0 % und Sportunfällen mit 4,6 %. Verkehrsunfälle sind damit nicht nur die häufigste, sondern zugleich auch die komplikationsträchtigste Unfallursache.

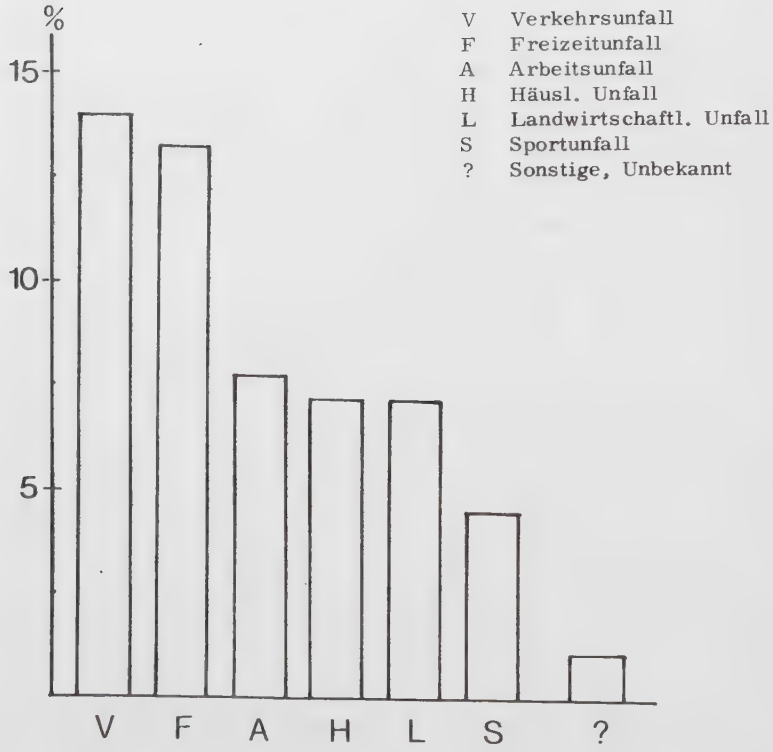

Abb. 11. Unfallarten und allgemeine p.o. Komplikationen.

4.1.9 Osteosyntheseverfahren

Einen Überblick über die Komplikationsrate bei den einzelnen Osteosyntheseverfahren zeigt Abb. 12. Im vorliegenden Krankengut waren Komplikationen nach Marknagelungen in 16 % aller Fälle aufgetreten, nach Spickdrahtosteosynthese in 10,4 %, nach Plattenosteosynthese in 8,9 %, nach Schraubenosteosynthese in 6,7 % und nach Cerclage oder Bündelnagelung in je etwa 4,5 %.

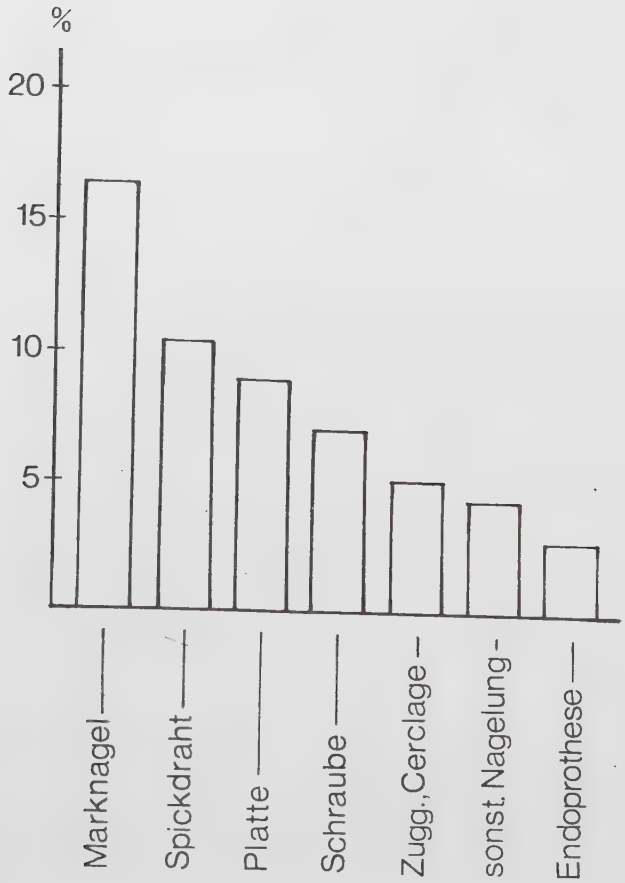

Abb. 12. Osteosyntheseverfahren und Komplikationsrisiko.

4.10 Todesfälle

Bei den insgesamt 1517 Patienten, die einer Osteosynthese zugeführt wurden, waren postoperativ 82 Todesfälle (= 5,4%) zu verzeichnen. Von diesen 82 Todesfällen waren 65 Patienten älter als 65 Jahre (79%). Von den unter 65-jährigen hatten 15 Personen ein Polytrauma erlitten (18 %), welches ursächlich zum Tode beitrug, die beiden übrigen (2,4%) wiesen gravierende Begleiterkrankungen auf (hier Malignome), so daß man zusammenfassend sagen kann, daß sämtliche zu Tode gekommenen Patienten entweder älter als 65 Jahre waren, ein Polytrauma erlitten hatten, oder mit einer gravierenden Begleiterkrankung behaftet waren.
Als häufigste Todesursachen manifestierten sich einerseits embolische Komplikationen (Lungenembolie, Fettembolie - wiederum ausschließlich bei älteren Patienten und Polytraumatisierten), andererseits Pneumonien sowie Herz-Kreislaufversagen (Abb. 13).

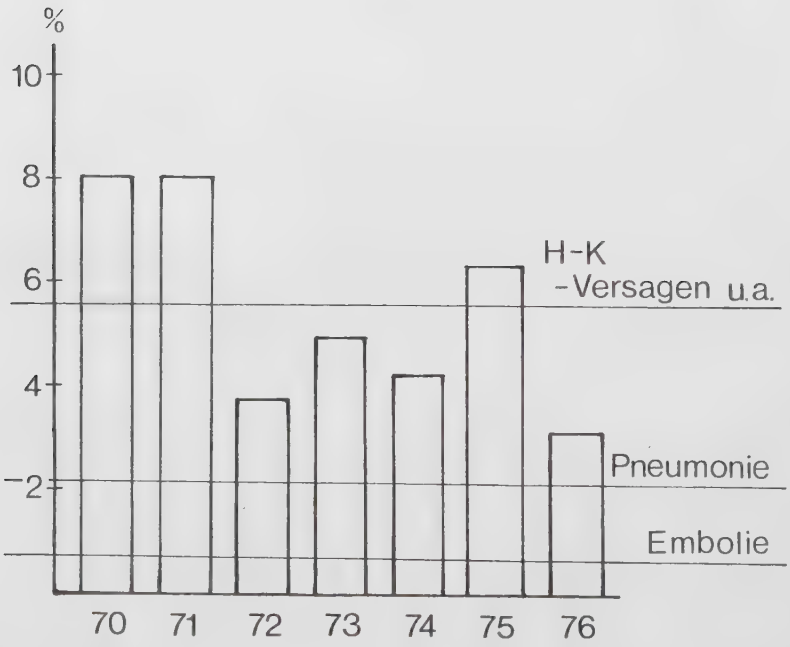

Abb. 13. Todesfälle und -ursachen nach Osteosynthese.

5. DISKUSSION

Die in der vorliegenden Arbeit insgesamt hohe Zahl an nicht-infektiösen Komplikationen ist bedingt durch das Miteinbeziehen der Osteoporose als Komplikation. Osteoporosen machen aber bei weitem den größten Teil unter den Komplikationen aus. So waren etwa bei 16 - 26% (je nach Jahr) aller Personen Osteoporosen als einzige röntgenologische Komplikation nach Osteosynthese nachweisbar. Inwieweit es sich hier überhaupt um echte Komplikationen handelt, sei dahingestellt und wurde schon weiter oben besprochen (14, 27, 33).
Der Rückgang nicht-infektiöser Komplikationen ohne Berücksichtigung der Osteoporosen kann auf die mit der Anzahl der Osteosynthesen zunehmende Erfahrung der Operateure zurückgeführt werden. Auch technisch-organisatorische Gründe mögen ihren Teil zu dieser positiven Entwicklung beigetragen haben. Alles in allem bewegt sich die Komplikationsrate mit durchschnittlich 9,4% in dem von der Literatur vorgesteckten Rahmen (die Angaben schwanken zwischen 10 und 25% incl. infektiöser Komplikationen - 7, 12, 26, 31, 38). Die vergleichsweise hohe Komplikationsrate gerade der jüngeren Jahrgänge, die auch in der Literatur ihre Bestätigung findet (13, 17, 43), läßt sich zum einen durch die in diesem Alter gehäuft auftretenden komplikationsträchtigen Verkehrsunfälle erklären mit oft üblen Frakturformen und damit a priori schlechter Ausgangslage (13, 17, 26). Zum anderen darf nicht unterschätzt werden, daß gerade bei jüngeren Patienten die Nachbehandlung und Nachsorge in viel stärkerem Maße ausgeschöpft wird als bei älteren. Die eventuell auftretenden Komplikationen werden deshalb in aller Regel erkannt und u.U. auch angegangen, während sie bei alten Menschen infolge der oft unzulänglichen Nachbehandlung nicht allzu selten einfach unter den Tisch fallen, wiewohl sie natürlich auch hier vorhanden sind. Auch Todesfälle, sowie der primäre Entschluß, das Osteosynthesematerial bis zum Lebensende zu belassen, führen bei alten Menschen zu relativ niedrigen Komplikationsraten und damit zu

einer Verfälschung der Statistik. Der kleine Gipfel der Komplikationsverteilung im 6. Lebensjahrzehnt läßt sich vielleicht durch den fortschreitenden Leistungsabfall bei gleichbleibenden Anforderungen erklären (13). Darüber hinaus mag die in diesem Alter oft schon präexistente Osteoporose zur relativ hohen Komplikationsgefährdung dieser Altersgruppe beigetragen haben (9).

Pseudarthrosen waren teils mit Plattenlockerungen oder -brüchen sowie mit Infektionen vergesellschaftet, teils bedingt durch Refraktur, teils traten sie ohne erkennbare äußere Ursache aus den weiter oben bereits dargelegten Gründen auf. 19 Patienten mußten in den erfaßten 7 Jahren ausschließlich wegen einer Pseudarthrose einer bzw. mehreren weiteren Operationen unterzogen werden. Die aufgezeigten Ergebnisse decken sich nur z.T. mit den in der Literatur genannten Zahlen, z.T. liegen sie erheblich darunter (die Angaben schwanken zwischen 1 und 7% - 7,11,13,17,22,26,40,43). Der Meinung, wonach Pseudarthrosen - allerdings zusammen mit verzögerter Frakturheilung - die häufigste Komplikation bei der Therapie von Knochenbrüchen darstellen (8), können wir uns demnach nicht anschließen.

Materialbrüchen ging fast stets eine längerdauernde Instabilität - etwa eine inadäquate Belastung, ein operationstechnischer Fehler oder eine falsche Nachbehandlung - voraus, kaum einmal ein erneutes Trauma (13,21). Die vorliegenden Ergebnisse waren mit durchschnittlich 1,6% im Vergleich zur Literatur besser (2-4% - 26,38).

Die Komplikationsquote für Paresen, Achsenfehlstellungen und erhebliche Bewegungseinschränkungen liegt mit insgesamt 7,8% in dem von der Literatur aufgezeigten Rahmen (7 - 10% - 22,24), obwohl in den ersten Jahren des untersuchten Zeitraums insbesondere für Achsenfehlstellungen und Bewegungseinschränkungen eher hohe Quoten zu verzeichnen waren (Unerfahrenheit der Chirurgen und Röntgenologen? Mangelnde Routine?). Die Komplikationsrate sank bei den Achsenfehlstellungen von anfangs über 10% auf unter 2% ab, bei den Bewegungseinschränkungen von anfangs über 4% auf ebenfalls unter 2%. Lediglich

Paresen zeigten mit Raten zwischen 0,4 und 2,2% keine rückläufige Tendenz, blieben aber mit durchschnittlich 1,7% unter den in der Literatur angegebenen Zahlen (bis 4,5% - 4). Bei den Paresen bleibt darüber hinaus zu berücksichtigen, daß bei den 19 Personen mit Paresen die Lähmung in 8 Fällen primär (unfallbedingt) aufgetreten war (was z.T. wegen Bewußtlosigkeit, Polytrauma etc. nicht sofort verifizierbar war), in 4 Fällen auf eine falsche Lagerung zurückzuführen war, und nur in 7 Fällen der Operation selbst anzulasten ist. Nervenläsionen betreffen fast ausschließlich den N. radialis und den N. fibularis, was einmal mit der ungünstigen anatomischen Lage dieser Nerven zu erklären ist, zum anderen durch die Schwere der vorausgegangenen Verletzung (4, 16). An klinischen Befunden nach Nervenschädigungen lassen sich Primärphänomene (sofort einsetzende motorische und sensible Lähmungen) und Sekundärphänomene (degenerative Veränderungen von Haut, Muskeln, Gefäßen und Knochen) unterscheiden (4, 16). Die Schwere der Verletzung - meßbar etwa an der Polytraumatisiertenrate oder der Zahl der multiplen Frakturen - ist neben operationstechnischen Fehlern und unzulänglicher Nachbehandlung auch Hauptursache für Achsenfehlstellungen bzw. konsekutive Bewegungseinschränkungen (22, 24).

Auch im vorliegenden Krankengut nimmt das Femur in Übereinstimmung mit den meisten Literaturbeiträgen (8, 11, 29, 40) als Ausgangspunkt für Komplikationen den ersten Rang ein. Dies hängt einmal mit der ungünstigen Gefäßversorgung des Schenkelhalses zusammen (was insbesondere bei den intrakapsulär gelegenen medialen Schenkelhalsbrüchen eine Rolle spielt - daher oft Endoprothese bei alten Patienten - 27), zum anderen mit den technisch oft anspruchsvollen Operationsverfahren (Schenkelhals, Condylen) und der nicht selten daraus resultierenden Instabilität (4, 11, 14, 40). Auch die Tatsache, daß z.B. von Schenkelhalsfrakturen und pertrochanteren Frakturen häufig ältere Menschen betroffen werden mit entsprechenden postoperativen Bewegungseinschränkungen, hat ihren Teil zur relativ

hohen Komplikationsrate des Femur beigetragen (11, 29, 40). Risikofaktoren und gravierenden Begleiterkrankungen scheintkein signifikanter Einfluß auf die Komplikationsrate zuzukommen. Es zeigt sich nämlich keine mit dem allgemeinen Rückgang der Komplikationen konform laufende Abnahme des Anteils gravierender Begleiterkrankungen und Risikofaktoren. Insgesamt wiesen von den 143 Personen mit nichtinfektiösen Komplikationen 42 (=29,3%) gravierende Begleiterkrankungen bzw. Risikofaktoren auf. Ihr Anteil unterscheidet sich damit nicht von dem bei Personen ohne Komplikationen (30,7%).
Auch die Polytraumatisiertenrate wirkt sich nicht signifikant auf die Komplikationsquote aus. Es findet sich sogar eine leichte Zunahme der Zahl an Polytraumatisierten, die in etwa mit der Zunahme der Verkehrsunfälle parallel läuft (3, 14). Dennoch steht fest, daß im Einzelfall die Prognose quoad sanationem durch die Schwere und Vielfalt des Traumas erheblich verschlechtert werden kann (3).

6. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung gelangten die Krankengeschichten von 1517 Personen mit 1739 Frakturen zur Auswertung, die in den Jahren 1970 - 1976 an der Chir. Univ. Klinik Würzburg mit einer Osteosynthese versorgt worden waren. Dargestellt und erörtert wurden die nicht-infektiösen postoperativen Komplikationen, wobei sich das Hauptaugenmerk auf lokale, unfallchirurgische Komplikationen richtete.

Im Laufe der Beobachtungszeit zeigte sich eine deutlich rückläufige Tendenz aller nicht-infektiöser Komplikationen (von ca. 15% auf 5%). Osteoporosen als häufigste röntgenologische Folge nach Osteosynthesen müssen erwähnt werden, sind jedoch nach unserer Definition keine echten Komplikationen. Jüngere Patienten wiesen eine vergleichsweise hohe Komplikationsrate (Verkehrsunfälle), ausgenommen Todesfälle auf.

Die Pseudarthrosenrate sank von anfangs über 2% auf unter 1% in den Jahren 1975 und 1976.

Materialbrüche waren selten (1,6%) und zeigten keine abnehmende Tendenz.

Achsenfehlstellungen gingen deutlich (von über 10 auf 1,3%), Bewegungseinschränkungen leicht zurück (von nahezu 4 auf unter 2%), Paresen blieben in etwa konstant (Ø 1,1%).

Hauptlokalisationsort für Komplikationen war das Femur (41, 2%), gefolgt von Tibia (20,9%) und Humerus (19,5%).

Patienten mit gravierenden Begleiterkrankungen wiesen keinen signifikant höheren Anteil an Komplikationen auf als Patienten ohne Begleiterkrankungen.

Die allgemeine Zunahme an Polytraumata bedingte keine höhere Quote an Komplikationen.

Verkehrsunfälle standen als Unfallursache weitaus im Vordergrund und hatten zugleich die höchste Komplikationsrate.

Marknagelungen erwiesen sich mit 16% am komplikationsträchtigsten,

gefolgt von Spickdrahtosteosynthesen (10,4%) und Plattenosteosynthesen (8,9%).

Todesfälle traten ausschließlich bei alten Patienten (über 65), Polytraumatisierten und Patienten mit Begleiterkrankungen auf.

In Übereinstimmung mit der Literatur (2, 15, 33) werden häufig solche Verfahren von postoperativen Komplikationen betroffen, die keine sichere Stabilität der Fragmente gewährleisten und solche, welche relativ selten angewandt werden. Bei Marknagelungen kommt hinzu, daß sie fast ausschließlich am Femur und an der Tibia Anwendung finden. Diese Knochen sind aber aus den oben genannten Gründen (z.B. Frakturart, Schwere der begleitenden Weichteilverletzungen etc.) ohnehin schon am häufigsten von Komplikationen bedroht. Auch falsche Indikationsstellungen wirken sich oft ungünstig auf die späteren Ergebnisse aus (streng genommen ist der Marknagel nur bei Schaftquer- oder Schrägfrakturen im mittleren Drittel von Femur und Tibia indiziert (4, 27).

Bei Spickdrahtosteosynthesen steht im Vordergrund, daß sich mit diesem Verfahren nur selten einmal eine wirklich stabile Fixierung der Fragmente erzielen läßt (4, 12, 16, 27).

Todesfälle nach Osteosynthesen treten lediglich bei alten Patienten (über 65), bei Polytraumatisierten und Patienten mit gravierenden Begleiterkrankungen auf. Das postoperative Letalitätsrisiko eines jüngeren Patienten (unter 65 Jahre) ohne die oben genannten Prämissen kann demnach als verschwindend gering (im vorliegenden Untersuchungsgut sogar als Null) bezeichnet werden. Die aufgezeigten Zahlen (5,4% Todesfälle) stimmen weitgehend mit den in der Literatur genannten überein (4, 9, 26).

7. LITERATURVERZEICHNIS

1 Baltersweiler, J.
Komplikationen bei geschlossener Marknagelung
Zentralbl. für Chirurgie, Bd. 104, Heft 5, 273 (1979

2 Bedacht, R., Hamer, G., Lense, J.
Die verzögerte Frakturheilung und die Pseudarthrosenbildung
Chir. Praxis, 22, Heft 3, 495 (1977)

3 Buchert, Ch.
Die Extremitätenfrakturen im Rahmen der Mehrfachverletzung
Unfallheilkunde 80, 31 (1977)

4 Burri, C., Beck, H. et al.
Frakturenlehre
Unfallchirurgie 2, 50 (1976)
Lokale Komplikationen bei Frakturen
Unfallchirurgie 2, 108 (1976)

5 Contzen, H.
Verletzungen an der Knöchelgabel-Komplikationen und Kombinationstraumen
BG Heft 30 (Unfallmed. Tagungen der Landesverbände der gewerblichen Berufsgenossenschaften) 63 (1977)

6 Contzen, H.
Physikalisch-technische Eigenschaften der Osteosynthesemittel
BG Heft 34, 27 (1978)

7 Decker, S.
Technik und Ergebnisse der operativen Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenks
Unfallheilkunde 80, 249 (1977)

8 Decker, S., Rehn, J.
Pathophysiologie der normalen und gestörten Knochenbruchheilung unter besonderer Berücksichtigung der Osteosynthese
BG Heft 34, 27 (1978)

9 Dederich, R.
Behandlung der Schenkelhalsbrüche und pertrochanteren Oberschenkelbrüche
Unfallheilkunde 80, 111 (1977)

10 Dietschi, C., Zenker, H.
Refrakturen und neue Frakturen der Tibia nach AO-Platten- und Schraubenosteosynthese
Archiv für Orthopädie und Unfallchirurgie, 76, 54 (1973)

11 Ecke, H., Bernstein, B. et al.
Operative Technik und Ergebnisse bei Mehrfragment- und Trümmerbrüchen des Femurschafts
Unfallheilkunde 80, 221 (1977)

12 Ewerwahn, W.J.
Eine Beweisführung über die Gefahren und Mißerfolge der Osteosynthese
Langenbecks Archiv f. Chirurgie, 329, 1168 (1971)

13 Friedrich, B., Krone, J.R.
Zur Ätiologie von Pseudarthrosen

14 Friedrich, B.
Die Bedeutung der biomechanischen Stabilität in der Ätiologie der posttraumatischen Osteomyelitis
Habilitationsschrift (1973)

15 Graudins, J., Wigger, K.
Behandlung von Unterarmschaftfrakturen
Chirurg. Praxis, 20, Heft 1, 125 (1975)

16 Heberer, G., Köle, W., Tscherne, H. et al.
Chirurgie (Heidelberger Taschenbuch) 686 (1979)

17 Hild, P., Neubert, Ch., Ecke, H.
Behandlungsergebnisse operativ versorgter Frakturen und Pseudarthrosen der Humerusdiaphyse
Unfallchirurgie 5, 42 (1979)

18 Hofmann, G.
Schienbeinkopfbrüche und Mehrfachbrüche der das Gelenk bildenden Knochen
BG Heft 34, 127 (1978)

19 Jonasch, E.
Behandlung der Unterschenkelpseudarthrosen
Unfallchirurgische Operationen
Verlag De Gruyter + Co (1965)

20 Kaufner, K.H.
Knochenheilung nach septischer Osteosynthese
Habilitationsschrift (1978)

21 Lehmann, L., Kaufner, K.H., Friedrich, B.
Zur Problematik der Sekundärfrakturen nach Entfernung des Osteosynthesematerials

22 Kehr, K.
Knöchelfrakturen, Sekundäreingriffe
BG Heft 30, 57 (1977)

23 Kern, E., Loch, H.
Konservative oder operative Behandlung geschlossener Frakturen?
Chirurg, 38, 437 (1967)

24 Kleining, R.
Operative Behandlung der Problemfrakturen des Unterschenkelschaftes
BG Heft 34, 137 (1978)

25 Köbler, H., Schipke, A.
Die Refraktur von Schaftbrüchen
Mschr. Unfallheilkunde, 75, 302 (1972)

26 Konds, F., Kirschner, P.
Die Behandlung der Mehrfachfraktur am Femur
Unfallheilkunde 80, 89 (1977)

27 Koslowski, L., Irmer, W., Bushe, K.A.
Lehrbuch der Chirurgie, 833 (1978)

28 Pankarter, F.
Spätergebnisse nach operativer Versorgung von Verletzungen des oberen Sprunggelenks
Unfallheilkunde 80, 243 (1977)

29 Pankarter, F., Betzler, M. et al.
Ergebnisse nach operativer Behandlung von Patellafrakturen
Unfallchirurgie Bd. 5, Heft 1, 19 (1979)

MEINEM MANN

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Zielsetzung, Methodik, Material	2
3.	Literaturüberblick, Definitionen	3
4.	Ergebnisse	7
	4.1.0 Überblick	7
	4.1.1 Lebensalter	10
	4.1.2 Pseudarthrosen	13
	4.1.3 Materialbrüche	15
	4.1.4 Paresen, erhebliche Bewegungseinschränkungen, Achsenfehlstellungen	17
	4.1.5 Lokalisation	19
	4.1.6 Risikofaktoren, gravierende Begleiterkrankungen	21
	4.1.7 Polytrauma	23
	4.1.8 Unfallarten	25
	4.1.9 Osteosyntheseverfahren	27
	4.1.10 Todesfälle	29
5.	Diskussion	31
6.	Zusammenfassung	35
7.	Literaturverzeichnis	37

30 Lange, M.
Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie
Enke Verl., Bd. 3, 93 (1967)

31 Martinek, H., Schmid, L.
Frakturen des distalen Oberschenkels und ihre Behandlung mit der Kondylenplatte
Chirurg 49, 382 (1978)

32 Müller, M.E., Allgöwer, M. et al.
Manual der Osteosynthese
Springer Verlag , 338 (1977)

33 Rehn, J.
Pseudarthrosen nach operativer Knochenbruchbehandlung
Mschr. Unfallheilkunde, 75, 203 (1972)

34 Rehn, J.
Frakturen am proximalen Humerusende
BG Heft 24, 139 (1975)

35 Ritter, G.
Knochenspanverpflanzungen bei Infekt- und Defektpseudarthrosen
BG Heft 29, 27 (1976)

36 Schauwecker, K.
Indikation und operative Technik bei Schlüsselbeinfrakturen und Pseudarthrosen des Schlüsselbeins
BG Heft 24, 115 (1975)

37 Schneider, R.
Die Gefahren der Osteosynthese
Aktuelle Chirurgie, 6, 89 (1971)

38 Stancovic, C.
Über die operative Versorgung von Frakturen des proximalen Radiusendes
Chirurg 49, 377 (1978)

39 Stöhrer, M., Franke, D.
Nagelosteosynthese distaler extraartikulärer Unterschenkelfrakturen
Mschr. Unfallheilkunde 75, 312 (1972)

40 Weber, B.G., Cech, O.
Pseudarthrosen
Verl. Huber (1973)

41 Wegmann, K., Haack, V., Schade, W.
Szintigraphische Untersuchung nach Hüftgelenks-endoprothesen
Chirurg. Praxis, 20 Heft 3, 343 (1976)

42 Weller, S.
Behandlungsprinzip von Pseudarthrosen
Chirurg, 38, 445 (1967)

43 Weller, S.
Infektpseudarthrosen des Tibiaschafts
Aktuelle Traumatologie, 9, Heft 2, 57 (1979)

44 NN.
Fehlindikation bei Markraumosteosynthese an den oberen Gliedmaßen
Unfallheilkunde 80, 257 (1977)

Für die Übernahme des Referates und die freundliche Überlassung des Themas sowie für die Unterstützung und Beratung während der Anfertigung dieser Arbeit möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. B. Friedrich herzlich bedanken.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. E. Kern für seine Bereitschaft, das Korreferat zu übernehmen.

LEBENSLAUF

Am 14.11.1952 wurde ich in Würzburg als Tochter des Studiendirektors Ernst Edelmann und seiner Ehefrau Magdalena, geb. Tittel, geboren.
Von 1959 bis 1963 besuchte ich die Volksschule in Würzburg, von 1963 bis 1972 das Mozart-Gymnasium Würzburg, wo ich 1972 das Abitur ablegte.
Im Wintersemester 1972/73 nahm ich an der Universität Würzburg das Medizinstudium auf.
Nach dem Wintersemester 1978/79 schloß ich das Studium in Würzburg mit dem 3. Teil der Ärztlichen Prüfung ab. Zur Zeit bin ich als Assistenzärztin in der Inneren Abteilung am Krankenhaus der Carl-v.-Heß Stiftung in Hammelburg tätig.

Wilhelmine Faust